



# 项目8 椭圆盖的编程与加工

### 素质目标

- 1.以椭圆盖生产流程为主线，培养安全生产与责任意识，养成安全文明生产的职业素养。
- 2.「“微米”时代」学思交融，追求品质卓越，心系企业发展。
- 3.「共话空间·工匠」学思交融，感悟匠人之心，笃行匠人之事。

### 知识目标

- 1.了解非圆曲线零件的特点。
- 2.掌握常用宏程序的基础知识。
- 3.掌握使用宏程序编写加工椭圆曲面零件程序的方法和技巧。
- 4.掌握椭圆曲面零件量具的使用方法。

### 能力目标

- 1.会编制椭圆盖零件的加工工艺文件。
- 2.会使用宏程序配合G73和G70指令编写椭圆曲面的加工程序。



# 项目八



## 8.1.1 用户宏程序

在实际生产中，会遇到椭圆、双曲线、抛物线等非圆曲线轮廓的加工内容，可以用宏程序功能简化编程，使复杂程序结构明晰，程序简短，通用性好。



# 1.用户宏程序的定义

计算 $1 + 2 + \dots + 99 + 100$ 的和参考程序

程序段号	程 序	程序说明
	00811;	程序号
	#1=0;	被加数变量的初值
	#2=1;	存储和的变量初值
N10	#1=#1 + 1;	下一个被加数
	#2=#1 + #2;	计算和
	IF [#1 LT 100] GOTO 10;	当被加数小于10 时转移到N10
N20	M00;	结果查询: 按下【OFS/SET】→▶→ 【MACRO】, 显示计算结果5050
	M30;	程序结束

用户宏程序是把一组实现某种功能的指令，以子程序的形式预先存入存储器中，用一个总指令来代表，使用时只需给出这个总指令就能执行其功能，所存入的这一系列指令称为用户宏程序本体，这个总指令称为用户宏程序调用指令。

## 2.宏程序的分类

计算 $1 + 2 + \dots + 99 + 100$ 的和参考程序

程序段号	程 序	程序说明
	00811;	程序号
	#1=0;	被加数变量的初值
	#2=1;	存储和的变量初值
N10	#1=#1 + 1;	下一个被加数
	#2=#1 + #2;	计算和
	IF [#1 LT 100] GOTO 10;	当被加数小于10 时转移到N10
N20	M00;	结果查询：按下【OFS/SET】→▶→ 【MACRO】，显示计算结果5050
	M30;	程序结束

宏程序分为A、B两类，在实际生产中B类宏程序应用比较广泛。在FANUC-0I及其后的系统中，在面板上添加了“+、-、\*、/、=、[ ]”这些符号后，就可运用这些符号进行赋值和数学运算。

## 3.宏程序的变量

### （1）变量的表示方法

1

变量由符号“#”及其后的变量号（数字）指定，即#i（i=1, 2, 3...）。

2

变量用“#[表达式]”的形式指定，此时表达式必须全部写入方括号“[ ]”中，如#[#100]、#[#1 + #2 - 5]等。



## ➤ (2) 变量的类型

变量号	变量类型	功 能
#0	空变量	空变量是初始化为空的变量。该变量总是空，没有任何值能赋给该变量，空变量只能读，不能写入，如“#0”总是空变量。
#1~#33	局部变量	局部变量只能用在宏程序中存储数据，仅在主程序和当前宏程序中有效，如运算结果。同一代号的局部变量服务于不同的宏程序，可赋予不同的值。系统断电时，局部变量初始化为空。
#100~#199	公共变量	公共变量在主程序和宏程序中通用的变量，在不同的宏程序中意义相同。系统断电时，#100~#199初始化为空；而#500~#999保持数据不变。
#500~#999		
#1000以上	系统变量	系统变量是固定用途的变量，必须按规定使用，它的值决定系统的状态，用于读和写CNC运行时的各种数据，如刀具的当前位置和补偿值等。

FANUC系统局部变量赋值（部分）对照表如下：

地址	变量号	地址	变量号	地址	变量号
A	#1	I	#4	T	#20
B	#2	J	#5	U	#21
C	#3	K	#6	V	#22
D	#7	M	#13	W	#23
E	#8	Q	#17	X	#24
F	#9	R	#18	Y	#25
H	#11	S	#19	Z	#26

### ➤ (3) 变量的取值范围

局部变量和公共变量的取值范围。取值范围为 $-10^{47} \sim -10^{-29}$ 或 $10^{-29} \sim 10^{47}$ 。

如果计算结果无效，发出111号报警。



## ➤ (4) 变量的赋值

“#1=5”表示将数值5赋给变量“#1”。赋值有如下要求：

- ① 赋值号“=”左边只能是变量，右边可以是表达式、数值或变量。
- ② 一个赋值语句只能给一个变量赋值。
- ③ 可以多次给一个变量赋值，新变量值将取代原变量值。
- ④ 当“=”右边是表达式时，赋值语句具有运算功能，其运算顺序与数学运算顺序相同。

## ➤ (5) 变量的引用

在程序中引用（使用）变量时，在地址后面指定变量号；当用表达式指定变量时，表达式必须全部写入方括号“[ ]”中。

如“G01 Z - #102 F#103;”，当#102=30.0，#103=0.2时，此语句等同于“G01 Z - 30.0 F0.2;”。

## 变量引用时的注意事项：

› 除了地址G、L、N、O、P和跳段符号“/”外，其它功能字都可以引用变量。

› 被引用变量的值不能超过各地址的最大允许值。

› 被引用变量的值根据地址的最小设定单位自动圆整成有效位数。如“G00 X#1;”，将34.5678赋值给变量#1，当CNC最小输入增量为1/1000mm，则实际命令为G00 X34.568。

> 若要改变被引用变量的符号，只需将负号“-”放在#的前面。如“G01 Z - #1”。

> 在程序中定义变量值时，小数点可以省略。如“#1=123”时，#1的实际值为123.000。

> 当引用一个未定义的变量时，忽略变量及引用变量的地址。若#1=10.0，#2=“空”，则“G00 X#1 Y#2;”的执行结果为“G00 X10.0;”。

## 4.变量的算术和逻辑运算

变量运算包括算术运算、函数运算和逻辑运算。变量可进行各种运算，通用表达式为#i=<表达式>。运算指令右边的表达式可以是常数、变量、函数和运算符的组合，左边的变量也可以用表达式赋值。



功能	格式	备注与实例
定义或转换	#i=#j	#100=#1 #100=30.0
加法	#i=#j + #k	#100=#1+#2
减法	#i=#j - #k	#100=100.0-#2
乘法	#i=#j * #k	#100=#1*#2
除法	#i=#j / #k	#100=#1/30.0
正弦	#i=SIN[#j]	角度以度 ( ° ) 为单位指定 #100=SIN[#1] #100=COS[30.5+#2] #100=TAN[#1]/[#2]
余弦	#i=COS[#j]	
正切	#i=TAN[#j]	
反正切	#i=ATAN[#j] / [#k]	
平方根	#i=SQRT[#j]	
绝对值	#i=ABS[#j]	
舍入 ( 取整 )	#i=ROUND[#j]	
上取整	#i=FUP[#j]	
下取整	#i=FIX[#j]	
自然对数	#i=LN[#j]	
指数对数	#i=EXP[#j]	
与	#i=#j AND #k	逻辑运算按二进制执行
或	#i=#j OR #k	
异或	#i=#j XOR #k	
将BCD码转换成BIN码	#i=BIN[#j]	二进制转换为十进制
将BIN码转换成BCD码	#i=BCD[#j]	十进制转换为二进制

## ➤(1) 运算次序

例如 “#1=#2 + #3\*SIN[#4]” 的运算次序依次为：

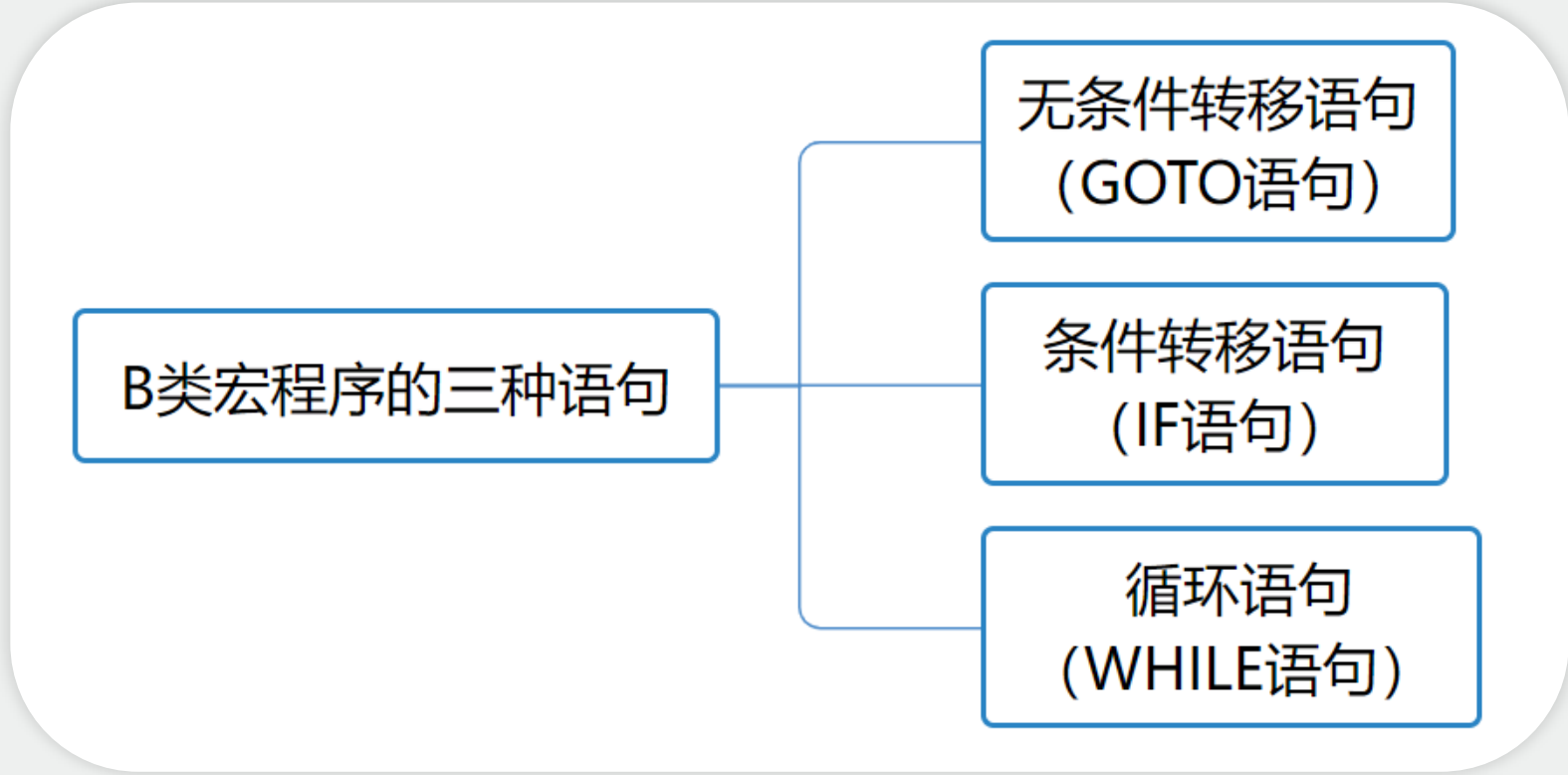
- ① 函数；
- ② 乘、除（\*、/、AND）；
- ③ 加、减（+、-、OR、XOR）。

## ➤(2) 括号嵌套

括号用于改变运算次序。最多可嵌套5层（包括函数内部使用的括号），最里层的[ ]优先运算。

## 5. 用户宏程序控制指令

控制指令可起到控制程序流向的作用。B类宏程序中有三种转移和循环语句可供使用。



## ➤ ( 1 ) 无条件转移语句 ( GOTO语句 )

该语句无条件转移到标有程序段号n的程序段。

**格式** : GOTO n;

其中n表示程序段号 ( 顺序号 ) , 范围1~99999。

**例如** : "GOTO 10;"

当执行该程序时, 无条件转移到N10程序段。当指定1~99999以外的顺序号时, 会出现报警信号。

## ➤ (2) 条件转移语句 (IF语句)

### ① IF [条件表达式] GOTO n

当指定的条件表达式满足时，程序转移到标有程序段号n的程序段，否则，执行下一个程序段。

**例如：**“IF [#1 LE 10] GOTO 100;” 表示如果变量#1的值 $\leq 10$ ，即转移到程序段号为N100的程序段，否则，执行下一个程序段。

### ② IF [条件表达式] THEN

当条件表达式满足时，则执行预先指定的THEN后面的宏语句，而且只执行一个宏程序语句，否则，继续往下执行。

**例如：**“IF [#1 EQ #2] THEN #3=10.0;” 表示如果变量#1与#2的值相同时，10.0赋给#3。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/236211211104011001>